
白凡课题组揭示大肠杆菌鞭毛生长新机制

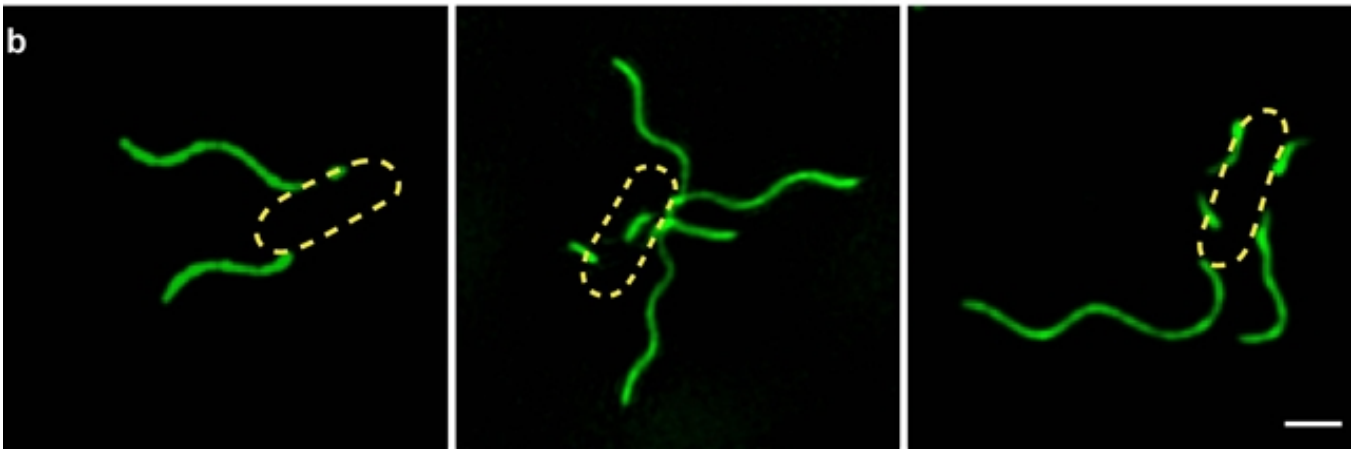
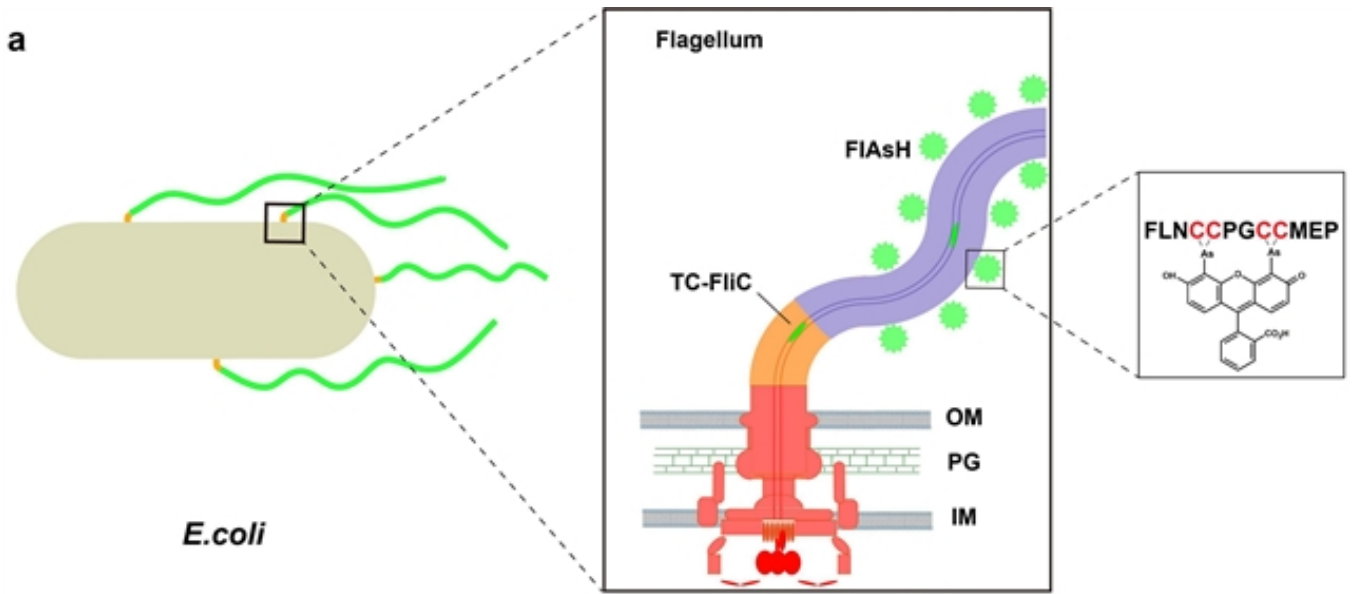
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/565.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

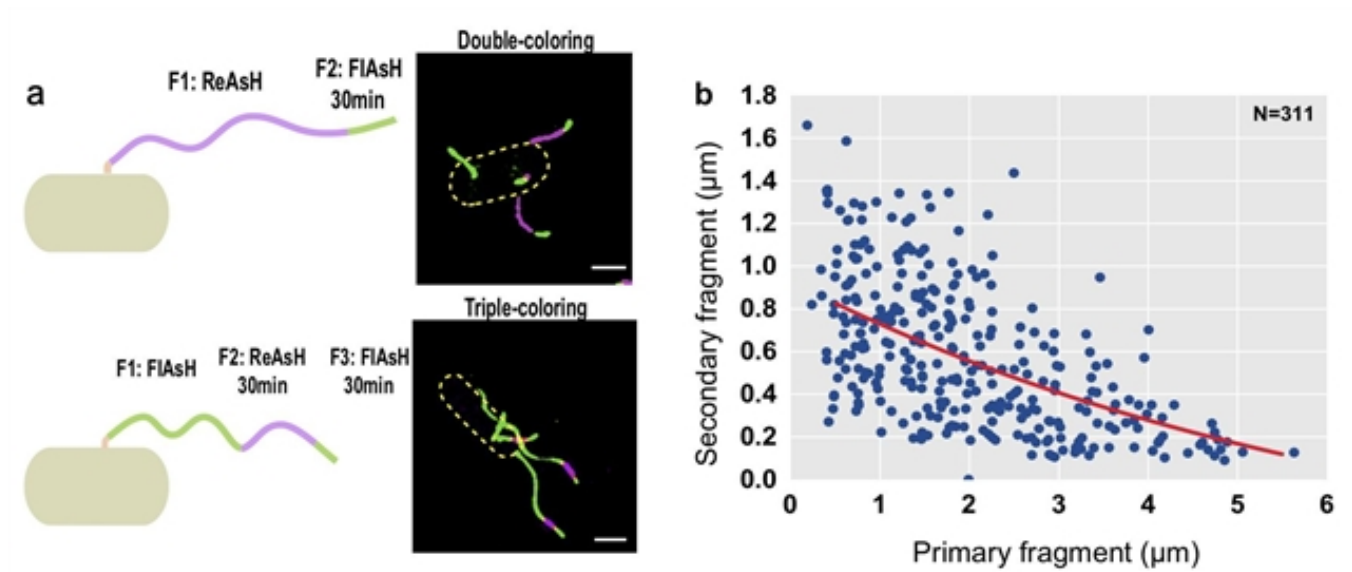
2018年5月14日，北京大学生命科学学院生物动态光学成像中心白凡课题组与台湾中央大学罗健荣课题组合在《Nature Communications》杂志上发表了题为Frequent pauses in Escherichia coli flagella elongation revealed by single cell real-time fluorescence imaging的研究论文。在该文中，研究人员首次实现了对大肠杆菌周生鞭毛生长的实时动态荧光成像，深入探究鞭毛的组装过程。该研究发现，同一长度的大肠杆菌鞭毛，其生长速率会呈现较大差异，而这种差异来自于鞭毛组装过程中的停滞。通过进一步的实验和数学模型，论文揭示了大肠杆菌胞质内鞭毛亚基蛋白的供应不足会引起鞭毛生长过程中的停滞，这项研究对于理解细菌蛋白的胞外运输和组装具有重要意义。

大肠杆菌依靠鞭毛的旋转进行游动，但其鞭毛的生长过程至今尚未研究清楚。过去通过群体测量得到的数据认为，大肠杆菌鞭毛的生长速率恒定不变。近年来荧光成像技术的进步，丰富了对鞭毛生长模式的研究手段。本文中，研究人员在大肠杆菌的鞭毛亚基——FliC蛋白中插入了四个半胱氨酸标签，并运用FIAsH/ReAsH荧光染料对鞭毛进行标记，结合实时荧光显微成像技术和结构光照明超分辨成像技术，探究了大肠杆菌鞭毛生长模式以及同一细菌上多根鞭毛之间生长速率的关系。



大肠杆菌鞭毛荧光标记与超分辨显微成像

研究人员首先通过双色/三色荧光标记并结合结构照明超分辨显微成像技术，对大肠杆菌鞭毛生长速度进行了统计，发现在群体水平上大肠杆菌鞭毛的生长速率与鞭毛长度呈现负相关，并且不同鞭毛在相同长度下的生长速率具有较大差异。在单根鞭毛水平上，研究人员利用实时荧光显微成像技术追踪单根鞭毛的连续生长过程，并对多组实验结果进行统计，发现大肠杆菌鞭毛在生长过程中普遍存在生长停滞的现象；同时还发现，同一细菌上的多根鞭毛，其生长和停滞具有相似节奏，可能受到细菌胞内同一因素影响。通过在细胞内过表达鞭毛亚基蛋白FliC，研究者发现大肠杆菌鞭毛生长过程中的停滞率显著降低，揭示了细胞内FliC供应不足是造成大肠杆菌鞭毛生长停滞的重要原因。最后，研究者通过建立数学模型将FliC浓度变化对鞭毛生长的影响作了进一步阐明和分析。



大肠杆菌鞭毛生长速率测量

白凡研究员和罗健荣教授为该论文的共同通讯作者。北京大学生命科学学院2013级博士生赵梓伊、2015级博士生赵轶凡、台湾中央大学物理系硕士生庄翔滢为该论文并列第一作者。本研究得到了国家自然科学基金以及人类前沿科学计划(HFSP)的支持。(来源：科学网)

论文链接：《自然》原文

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发